Konsep Inheritance

IF2210 – Semester II 2022/2023

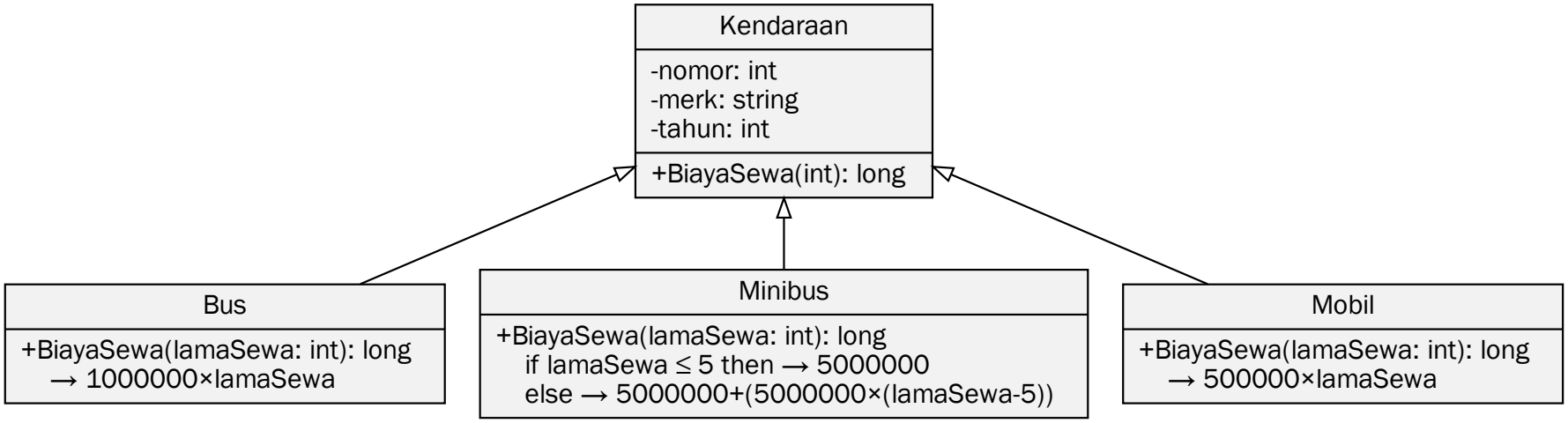
Inheritance dalam OOP

- Kemampuan kelas untuk menurunkan atribut dan method dari kelas lain disebut dengan ***inheritance***.
- *Inheritance* adalah salah satu konsep dalam OOP yang membedakan dari memrogram ADT.
- Istilah:
  - ***Subclass****/derived class*: kelas "anak", yang menurunkan atribut & method dari kelas lain.
  - ***Superclass****/base class*: kelas "induk", yang atribut & method-nya diturunkan ke kelas lain.

Mengapa inheritance?

- Tinjau contoh kelas `Kendaraan`
- Pada implementasi method `BiayaSewa(int)` terdapat kondisional:
  - Jika kategori="bus" maka biaya sewa = 1000000 × lama sewa
  - Jika kategori="minibus" maka biaya sewa = ...
  - Jika kategori="mobil" maka biaya sewa = ...
- Ketiga kategori kendaraan memiliki implementasi yang berbeda-beda untuk method `BiayaSewa()`.
- Kendaraan dengan kategori yang berbeda-beda dapat dirancang sebagai subclass dari kelas `Kendaraan`.

Ilustrasi



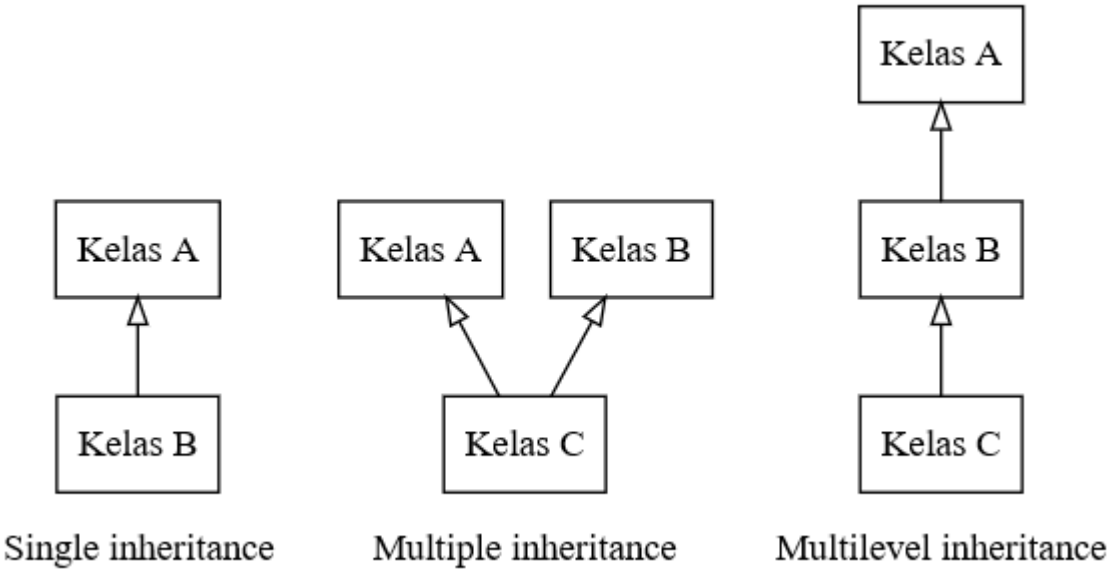
Notasi: diagram kelas (UML) yang dimodifikasi untuk memudahkan ilustrasi (jangan ditiru)

- Tidak ada lagi atribut kategori.
- `BiayaSewa()` diimplementasikan di *subclass*.
- Efek: jika ada jenis kendaraan baru, dapat membuat *subclass* baru tanpa mengubah kelas `Kendaraan`.

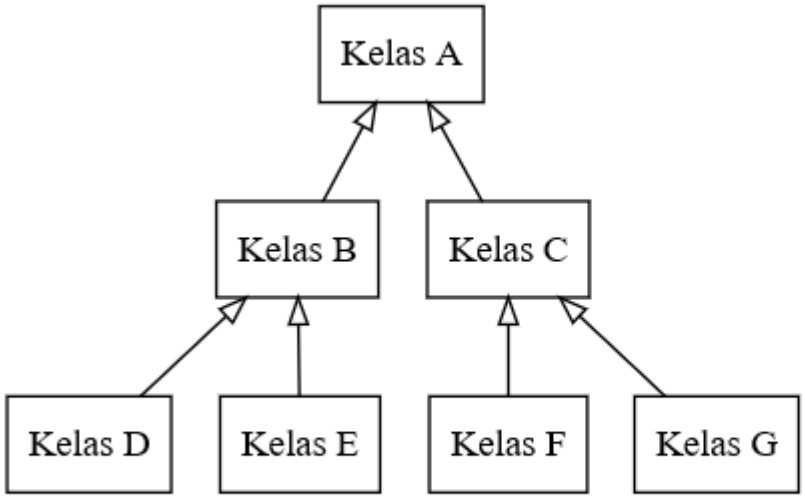
Kelas abstrak

- Pada contoh sebelumnya, kelas Kendaraan adalah kelas abstrak.
  - Ada method yang tidak diimplementasikan (`BiayaSewa(int)`).
- Kelas abstrak tidak dapat langsung diinstansiasi.
- Objek yang diciptakan adalah instansiasi dari subclass-nya yang tidak abstrak.
- Contoh lain: kelas `Shape` adalah abstrak, tidak bisa digambar (method `Draw()` tidak dapat diimplementasi) jika tidak tahu bentuk "nyata"-nya.
  - Subclass `Rectangle`, `Circle` diketahui bagaimana cara menggambarnya (mengimplementasikan `Draw()` sesuai atribut yang dimiliki: `Rectangle` memiliki panjang dan lebar, `Circle` memiliki titik pusat dan radius).

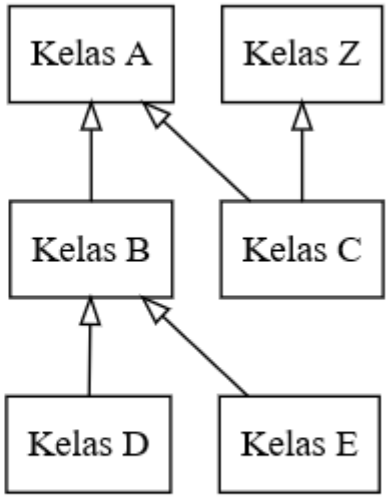
Jenis-jenis *inheritance* (1)



Jenis-jenis *inheritance* (2)



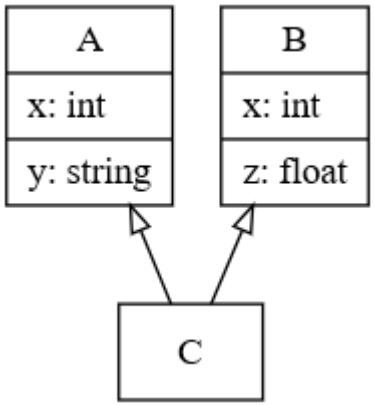
Hierarchical inheritance



Hybrid/virtual inheritance

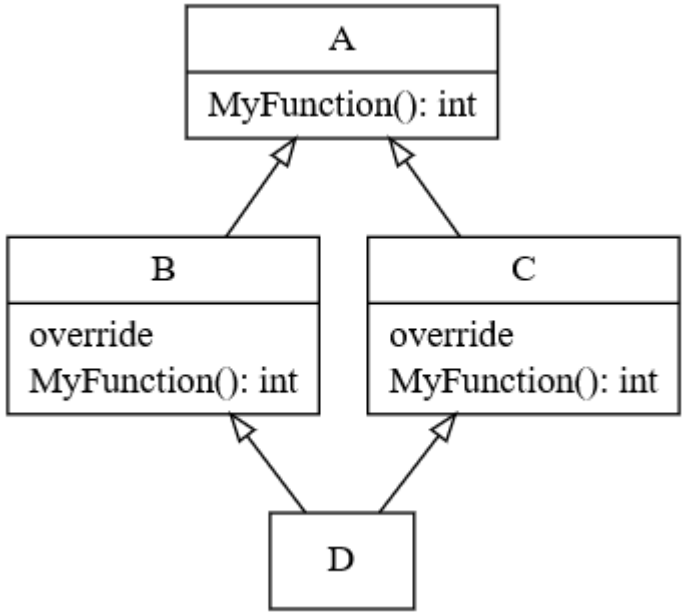
Masalah pada multiple inheritance (1)

- Beberapa base class memiliki nama anggota yang sama.



- `c.x` yang mana?

- Diamond problem/deadly diamond of death (DDD).



- `d.MyFunction()` yang mana?

Masalah pada multiple inheritance (2)

- Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, setiap bahasa OO memiliki caranya sendiri, misalnya:
  - Rename, redefinition
  - C++: untuk mencegah DDD, kelas B dan C harus dideklarasikan virtual
  - Java, Ruby, Smalltalk: tidak memperbolehkan *multiple inheritance*
  - dll.

Root object/class

- Jika sebuah kelas dapat merupakan turunan dari kelas lain, adakah *"mother of all classes"*?
- Pada beberapa bahasa OO, semua kelas, baik yang disediakan oleh bahasa/*framework* maupun yang dibuat sendiri oleh pemrogram, adalah *subclass* dari sebuah *root class* meskipun tidak dituliskan secara eksplisit.
  - C#: kelas `System.Object`
  - Java: kelas `java.lang.Object`
  - Python: kelas `object`

Polymorphism

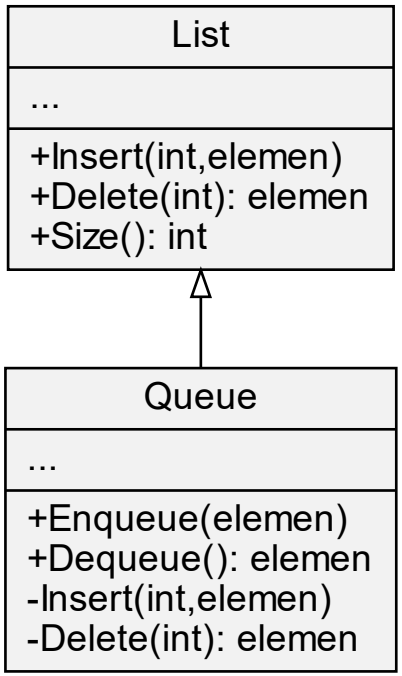
- Objek-objek dari kelas turunan memiliki sifat sebagai kelas tersebut dan sekaligus kelas dasarnya.
  - *polymorphism* (*poly* = banyak, *morph* = bentuk).
- Sebuah "variabel" dapat dideklarasikan sebagai kelas `Kendaraan`, namun pada *run time* dapat merupakan instansiasi dari kelas `Mobil` atau `Bus` (subclass dari `Kendaraan`).
- Sebaliknya, sebuah "variabel" bertipe `Mobil` dapat diperlakukan sebagai `Kendaraan`.
  - i.e. *message* yang dapat diterima `Kendaraan` juga dapat diterima oleh `Mobil`.
- Hubungan "is-a": `Mobil` is a `Kendaraan`, `Bus` is a `Kendaraan`.

Inheritance vs. *Composition*

- *Inheritance*: hubungan *is-a*, *composition*: hubungan *has-a*.
  - Sedan *is a* mobil, SUV *is a* mobil, dst.
  - Mobil *has a* mesin, mesin *has a* set of busi, dst.
- Misalkan kita memiliki sebuah kelas `List` yang bisa ditambah/kurangi elemennya di posisi manapun
  - Kita dapat memanfaatkan kelas tersebut untuk membuat kelas `Queue`:
    - Komposisi? (*Queue has a List*)
    - Inheritance? (*Queue is a List*)
      - `Queue` harus bisa melakukan apa pun yang bisa dilakukan `List` (seharusnya tidak)
      - Beberapa bahasa mendukung "penyembunyian" method dari superclass yang public menjadi private di subclass

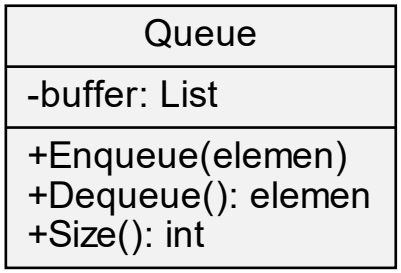
Queue (is a | has a) List

Queue 'is a' List



- `Queue` harus menyembunyikan `Insert(int,elemen)` dan `Delete(int)`

Queue 'has a' List



- `Enqueue(e)` memanggil `buffer.Insert(last_idx,e)`
- `Dequeue()` mengembalikan `buffer.Delete(0)`
- `Size()` membungkus `buffer.Size()`

Kapan menggunakan *inheritance*?

- Inheritance should only be used when:
  - Both classes are in the same logical domain
  - The subclass is a proper subtype of the superclass
  - The superclass's implementation is necessary or appropriate for the subclass
  - The enhancements made by the subclass are primarily additive.

(https://www.thoughtworks.com/insights/blog/composition-vs-inheritance-how-choose)